



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0061188  
Application Number

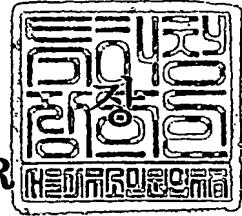
출 원 년 월 일 : 2003년 09월 02일  
Date of Application SEP 02, 2003

출 원 인 : 한미전두유주식회사  
Applicant(s) HANMI WHOLE SOYMILK CO., LTD.

2004년 09월 01일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.09.02
【발명의 명칭】	대두의 다단계 초고압 균질화를 통한 전성분 두유 및 두부의 제조방법
【발명의 영문명칭】	PROCESS FOR THE PREPARATION OF WHOLE SOYBEAN MILK AND CURD COMPRISING MULTIPLE STEPS OF ULTRA HIGH-PRESSURE HOMOGENIZATION OF SOYBEAN
【출원인】	
【명칭】	한미전두유주식회사
【출원인코드】	1-2003-018771-9
【대리인】	
【성명】	이현실
【대리인코드】	9-1999-000366-5
【포괄위임등록번호】	2003-034261-5
【대리인】	
【성명】	장성구
【대리인코드】	9-1998-000514-8
【포괄위임등록번호】	2003-034258-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조상균
【성명의 영문표기】	CHO, Sang Kyun
【주민등록번호】	501021-1068711
【우편번호】	449-843
【주소】	경기도 용인시 수지읍 상현리 851 상현마을 현대성우아파트 292동 60 2호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오승훈
【성명의 영문표기】	OH, Seung Hoon
【주민등록번호】	610502-1545317

【우편번호】 447-010  
【주소】 경기도 오산시 오산동 923-2 대동아파트 104동 303호  
【국적】 KR  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
이현실 (인) 대리인  
장성구 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 2 면 2,000 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 0 항 0 원  
【합계】 31,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 대두를 마쇄하는 단계 및 마쇄한 대두를 2 단계 이상의 다단계 초고압 미세화 공정으로 미세균질화하는 단계를 포함하고, 상기 고압 미세화 공정에서 각 단계의 부가 압력은 500 바(bar) 이상이고 다단계 부가 압력의 총합은 2,000 바 이상인, 비지의 분리 배출 공정이 없는 전성분 두유 및 두부의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 전성분 두유 및 두부 제조 방법은 비지의 발생이 없으면서도 효소처리 등의 외부 부가 공정이 없이 균질화된 고영양성의 전성분 두유 및 조직의 균질화가 뛰어나 식감이 좋은 전성분 두부를 제조할 수 있어, 경제성이 매우 뛰어날 뿐만 아니라 일련화된 공정을 통해 대량생산 등 산업화가 용이한 장점이 있다.

**【대표도】**

도 1

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

대두의 다단계 초고압 균질화를 통한 전성분 두유 및 두부의 제조방법 {PROCESS FOR THE PREPARATION OF WHOLE SOYBEAN MILK AND CURD COMPRISING MULTIPLE STEPS OF ULTRA HIGH-PRESSURE HOMOGENIZATION OF SOYBEAN}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 전성분 두유 제조 공정을 일본 특허 공개 제 소59-210861 호의 공정과 비교하여 나타낸 것이다.

도 2a 내지 2e는 두유 마쇄액 및 초고압 균질화 공정에서 얻어진 전성분 두유액의 입자 크기를 현미경으로 관찰한 사진으로, 도 2a는 마쇄액의 입자, 도 2b는 1차 균질화 후의 입자, 도 2c는 2차 균질화 후의 입자, 도 2d는 3차 균질화 후의 입자, 그리고 도 2e는 한 눈의 크기가 10  $\mu\text{m}$ 인 격자를 각각 나타낸다.

도 3은 본 발명의 초고압 균질화 공정 중 각 단계에서 처리된 두유액을 입도 분석기로 분석한 결과를 나타낸 것이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<4> 본 발명은 대두의 마쇄 단계 및 2 단계 이상의 초고압 균질화 공정을 통하여 기존의 대두 식품(두부, 두유 등)의 제조 공정과는 달리, 비지의 분리 배출이 없는 고영양성의 전성분 두유(whole soybean milk) 및 두부를 제조하는 방법에 관한 것이다.

<5> 두유를 제조하는 방법으로는 삶은 대두나 물에 불린 생대두 또는 대두분을 가열하고 분쇄하여 압착 착즙하는 것이 보편적이다. 통상의 두유 및 두부의 제조 방법에 있어서는 원료 대두 중량의 3분의 1 정도가 부산물인 비지로 폐기되는데, 대두로부터 섭취가 가능한 다량의 섬유질, 지질 및 무기질 등의 영양성분이 비지의 형태로 유실되고, 거의 순수 단백질 성분만으로 이루어진 대두 식품이 제조되어 왔다.

<6> 이러한 영양성분의 유실 문제를 극복하기 위해 효소를 이용하여 비지의 고형분을 재회수하는 방법(한국 특허 공고 제1994-002528호), 복합효소로 비지를 분해 처리하는 방법(한국 특허 공개 제2001-41120호), 초음파 및 열처리를 병행하는 방법(한국 등록 특허 제41494호, 한국 등록 특허 제59907호), 고온고압 처리를 통해 비지 생성량을 감소시키는 방법(한국 등록 특허 제86038호) 등이 제시되어 왔다.

<7> 그러나, 상기 방법들은 대부분 최종 두유 입자의 크기가 커서 두유가 거칠게 산출되거나 비지를 재처리함으로써 생기는 좋지 않은 맛이나 향을 극복하지 못해 산업화하기 어려운 결점이 있다. 특히 효소분해를 이용한 방법의 경우에는 분해능이 뛰어난 고활성의 효소를 소량 투

입하는 경우에도 대중 식품으로 저가에 공급되고 있는 대두식품의 경제성에 비해 고가의 효소가 투입되므로 비경제적이라는 단점을 극복하지 못했다.

<8> 한편, 두유 입자를 미세화하기 위한 수단으로 고압처리를 채용한 대두식품의 제조 방법으로는, 대두를 물과 함께 마쇄하여 얻어진 슬러리를  $100 \text{ kg/cm}^2$  이상의 압력으로 고압균질화시키는 제조방법(미국 특허 제4,137,339호), 대두 슬러리를 물에 분산하여 가압처리하는 제조방법(한국 특허 공고 제1992-5933호, 미국 특허 제3,901,978호, 한국 특허 공개 제2002-92272호), 대두를 마쇄하고 고온 가열처리하여 고압균질화기에서 균질화시키며 고주파 발생 장치를 부가하는 제조방법 및 이에 유화제를 첨가하여 품질을 높인 제조방법(일본 특허 공개 제59-210861호, 일본 특허 공개 제59-119154호) 등이 개시되어 있다.

<9> 그러나, 이와 같은 방법들은 제조된 두유의 평균 입경이  $50 \mu\text{m}$  내외이고, 제조 공정 중 비지를 배출하거나 재회수하는 방법들이다. 또한, 이 방법들은 미분쇄, 균질화 및 고주파전위 통과, 과량의 물에 분산 등의 수단에 의해 입자도, 맛 또는 두부로 제조시의 색감 등을 개선하여 왔으나, 결국 최종 입자의 고른 미세균질화 달성을 실패, 두부제조시 조직의 미흡, 또는 물에 분산하거나 비지의 일부만을 재처리하는 공정의 낮은 효율성 등의 문제점이 있었다.

10> 이에 본 발명자들은 상기의 문제점을 해결하여 비지의 발생이 없으면서도 효소처리, 산처리, 과량의 물에 분산 등의 외부 부가 공정이 없는 경제적이고 효율적인 두유 및 두부의 제조 방법을 개발하기 위해 연구를 계속한 결과, 마쇄한 대두를 누적 부가 압력의 총계가 2,000 바(bar) 이상이 되도록 2 단계 이상으로 다단계 초고압 균질화시키는 방법에 의해 입자의 평균 입경이  $40 \mu\text{m}$  이하로 고르게 균질화된 고영양성의 전성분 두유 및 조직의 균질화가 뛰어나 식감이 좋은 전성분 두부를 제조함으로써 본 발명을 완성하였다.

### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

11> 본 발명의 목적은 대두 전체로부터 비지의 분리 배출 공정 또는 효소 처리 등의 부가 공정 없이 입자가 균질하게 미세화되고 대두의 영양이 그대로 보존된 두유 및 두부를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

### 【발명의 구성 및 작용】

12> 상기 목적에 따라, 본 발명은 대두를 마쇄하는 단계 및 마쇄한 대두를 2 단계 이상의 다단계 초고압 미세화 공정으로 미세균질화하는 단계를 포함하고, 상기 초고압 미세화 공정에서 각 단계의 부가 압력은 500 바(bar) 이상이고 다단계 부가 압력의 총합은 2,000 바 이상인, 비지의 분리 배출 공정이 없는 전성분 두유 및 상기 두유에 응고제를 투입하는 단계를 포함하는 전성분 두부의 제조 방법을 제공한다.

13> 이하에서는 본 발명의 전성분 두유 및 두부의 제조 방법을 각 단계별로 보다 상세히 설명한다.

14> 본 명세서 전반에 걸쳐서 "전성분 두유" 및 "전성분 두부"란 통대두 또는 탈피 대두로부터 기존의 일반적인 두유 또는 두부 제조시 비지 등으로 폐기되던 유용 성분을 제거하지 않고 대두의 영양 성분 전체를 함유하도록 제조된 두유 및 이로부터 제조된 두부를 의미한다.

15> 본 발명은 침지 또는 탈피한 대두를 적정 온도와 시간으로 가온하고, 쵸퍼밀(chopper mill)로 마쇄하여 두꺼운 등을 제거하는 처리 공정을 거친 후, 다단계 초고압 균질화 공정을 통

해 입자를 극미세화함으로써 입도와 점도, 조직이 양호한 전성분 두유 및 두부를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 구체적으로 하기와 같은 공정에 따라 실시할 수 있으며, 대두의 고압 균질화 공정을 채택하고 있는 일본 특허 공개 제소59-210861호의 제조 방법에 따른 공정과 비교하여 나타낸 도 1을 참조로 하여 더욱 쉽게 이해할 수 있다.

16> 1) 전처리 공정

17> 통대두 또는 탈피 대두를 선별 및 세척하는 공정으로, 구체적인 공정은 통상의 두유 또는 두부 제조 방법과 동일하게 실시할 수 있다.

18> 2) 침지 공정

19> 대두 단백질의 추출율을 높이기 위해, 통대두 또는 탈피대두를 열풍 고온건조하거나, 또는 건조하지 않고 연마하여 탈피한 후, 대두 중량 대비 2~3배량의 60~90℃ 온수에서 온도에 따라 1~10분간 침지한 후 침지액은 배출한다.

20> 3) 유연화 및 마쇄 공정

21> 침지 공정을 거친 대두를 열로 유연화하고 기계적으로 마쇄하는 공정으로, 마쇄액의 두유 고형분이 10 ± 3 %가 되도록 침지 대두에 20 내지 30℃의 상온수 또는 90 내지 98℃의 열수를 가하면서 츄퍼밀, 콜로이드밀 등의 기계적 마쇄 장치를 사용하여 마쇄하며, 마쇄 단계에서 상온수를 사용한 경우에는 마쇄액을 열처리하여 유연화한다. 마쇄 전 또는 후에 열에 의해 대두 입자를 유연화시킴으로써 마쇄 공정 또는 이후의 균질화 공정의 효율성을 높일 수 있고, 마

쇄 공정의 조건을 달리함으로써 최종적으로 제조되는 두유의 품질을 조절할 수 있다. 이 공정은 예를 들어 다음과 같은 조건 하에 실시할 수 있다.

22> 우선, 마쇄했을 때 마쇄액의 두유 고형분이 10 ± 3 %가 되도록 25 ± 5°C의 상온수 양을 결정하여 침지 대두에 가하면서 츠퍼밀 등으로 마쇄함으로써 마쇄를 통한 추출 효율을 높이며, 마쇄액을 95 ± 5°C에서 3 내지 7분 동안 유지하여 효소를 불활성화시킴으로써 리폭시다제에 의한 두유의 악취를 제거하고 비지 입자를 유연화한다. 이러한 마쇄 공정을 이후의 초고압 균질화 공정과 함께 사용할 경우 평균 입도가 25 내지 35  $\mu\text{m}$ 로 균질하게 미세화된 전성분 두유를 얻을 수 있으므로, 이 공정은 고품질 두유 제품의 제조를 위한 두유의 제조 공정으로 적합하다.

23> 다른 방식으로는, 마쇄했을 때 마쇄액의 두유 고형분이 10 ± 3 %가 되도록 90~98°C 열수의 양을 결정하여 침지 대두에 가하면서 츠퍼밀 등으로 마쇄하고, 3 내지 7분의 보류시간을 거쳐 리폭시다제를 불활성화하여 두취를 제거한다. 이때, 대두 입자를 더욱 유연화할 목적으로 탄산수소나트륨을 열수와 함께 침지 대두에 가할 수 있다. 그 후 마쇄액을 필요에 따라 55 내지 65°C로 냉각하여 3 내지 7분간 보류한다. 이러한 마쇄 공정은 이후의 초고압 균질화 공정과 함께 사용할 경우 평균 입도가 30 내지 40  $\mu\text{m}$ 로 균질하게 미세화된 전성분 두유를 산출하므로, 고품질 두부 제품의 제조를 위한 두유의 제조 공정으로 보다 적합하다.

24> 4) 초고압 균질화에 의한 전성분 두유 제조 공정

25> 단계 3)에 의해 마쇄가 완료된 두유 마쇄액은 이송되어 연속적으로 살균/냉각기를 통해 60~95°C를 유지, 또는 조절하여 고압 균질기에서 각 단계별로 500 내지 1,500 바(bar), 바람

직하게는 500 내지 1,000 바의 압력을 사용하여 2 내지 6단계, 바람직하게는 3 내지 5 단계의 초고압 균질화를 실시함으로써 두유 입자를 균질하게 미세화하여 평균 입경이 20 내지 40  $\mu\text{m}$ 인 전성분 두유를 얻는다. 이 때 초고압 균질화의 각 단계에서 부가되는 압력의 총합은 2,000 바 이상이 되도록 하여야 하며, 2,400 내지 5,000 바의 범위로 조절하는 것이 바람직하다. 본 초고압 균질화 공정에서 각 단계에 부가되는 압력이 500 바 이하이거나 압력의 총합이 2,000 바 이하인 경우에는 다단계로 균질화하더라도 목적하는 균질미세화 효과를 얻을 수 없다.

26> 상기 마쇄 공정에서의 마쇄 및 유연화 조건 및 목적하는 최종 대두식품이 두유인지 또는 두부(경두부, 연두부, 순두부)인지에 따라서 균질압을 단계적으로 조절할 수 있다.

27> 또한, 다단계의 초고압 균질화를 진행하는 동안 고온으로 인한 두유의 변색 또는 과도한 점도 증가 등을 방지하기 위해 두유액의 온도가 98°C를 초과하지 않도록 조절하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 5단계의 초고압 균질화 공정을 사용하는 경우, 3단계 균질 후 두유액을 냉각기에서 85  $^{\circ}\text{C}$ 로 냉각한 후 다음 단계의 균질화 공정을 진행하는 것이 바람직하다.

28> 구체적으로, 상온 마쇄 후 90~100°C의 열수를 투입하여 마쇄액의 온도를 90  $^{\circ}\text{C}$ 로 조절한 후 다단계 균질화 공정을 적용하는 방법은 보다 미세화되고 점도가 낮은 액상의 두유를 제조하기 위한 것으로, 대두 입자의 초기 유연화 정도가 좋으므로 1, 2차 균질화시에는 상대적으로 낮은 균질압을 사용하고 3차 고압균질 후 고압 균질로 인한 액의 온도 상승을 억제하기 위해 냉각기에서 85  $^{\circ}\text{C}$ 로 냉각한 후 높은 균질압을 유지한다(예: 600 바 - 700 바 - 800 바 - 냉각 - 800 바 - 800 바).

29> 또한, 90~100°C의 열수를 투입하면서 마쇄하고 55~65°C로 냉각한 후 다단계 균질화 공정을 적용하는 방법은, 고온 가수에 의해 효소를 불활성화시켜 대두 악취를 제거한 후 즉시 온도를 낮추어 고온이 지속될 경우 발생할 수 있는 점도의 증가를 억제하기 위한 것으로, 다단계

균질화 공정에서는 단계별로 균질화 압력을 서서히 증가시키면서 부가한다(예: 500 바 ~ 600 바 ~ 700 바 ~ 800 바).

30> 상기의 초고압 균질화 공정을 거쳐 제조된 전성분 두유는, 도 2 및 도 3으로부터 볼 수 있는 바와 같이, 다단계 균질화를 거치는 동안 입자가 미세화되어 입경이 큰 입자의 발생이 감소할 뿐만 아니라 입자들의 평균 입경이 감소하므로 고르게 미세 균질화된 입자분포를 나타낸다.

31> 5) 전성분 두유 및 두부 제품의 제조 공정

32> 상기와 같이 제조된, 대두의 모든 영양 성분을 함유하고 있는 전성분 두유를 이용하여 다음과 같은 방법으로 다양한 전성분 두유 및 두부 제품을 제조할 수 있다.

33> 5-1) 전성분 두유 제품

34> 균질 전성분 두유를 액상으로 상온 유통이 가능하도록 하기 위해, 상기 전성분 두유에 미량의 식품학적으로 허용되는 첨가제를 혼합, 배합하고, 고온 단시간의 멸균을 거친 후, 충진하여 포장함으로써 두유 입자의 평균 입경이 25~35  $\mu\text{m}$ 이며 점도가 30~120 cps인 전성분 두유 제품을 제조한다.

35> 또한, 상기 두유 제품 제조시 전성분 두유에 향미 성분을 첨가함으로써 최종 두유 제품의 향이나 맛을 증진시킬 수 있으며, 사용가능한 향미 성분으로는 과일, 과일 퓨레, 쥬스, 농축액, 분말 및 이들의 혼합물을 예시할 수 있다.

36> 또한, 건강 증진을 목적으로 상기 전성분 두유에 우유 칼슘 또는 다양한 천연 식품, 예를 들어, 참깨, 검은 깨, 당근, 시금치, 녹차, 홍차, 뽕잎, 췌, 허브, 인삼, 홍삼, 도라지 등 의 추출물 또는 분말 등을 적당량 첨가하여 전성분 두유 제품을 제조할 수도 있다.

37> 5-2) 전성분 두부 제품

38> 상기에서 제조된 전성분 두유를 이용하여 하기와 같이 통상의 방법에 따라 경두부, 연두부, 순두부 등의 다양한 두부 제품을 제조할 수 있다. 이때, 목적하는 바에 따라 상기 두유 제품의 제조시와 유사하게 적당한 향미 성분 또는 건강 증진 성분들을 전성분 두유에 첨가한 후 두부 제품들을 제조할 수도 있다.

39> 5-2-1) 경두부

40> 미세균질화된 전성분 두유액을 살균/냉각기를 통해 80 ±5°C로 유지한 후, 통상의 경두부 제조방법에 따라 응고제 투입, 교반, 응고, 압착, 절단, 포장 및 살균/냉각하여 경두부를 제조 한다.

41> 5-2-2) 연두부 또는 순두부

42> 미세균질화된 전성분 두유액을 냉각기를 통해 15 ±5°C로 냉각한 후, 통상의 연두부 또는 순두부 제조 방법에 따라 응고제 투입, 충진, 80°C 가열, 응고, 및 살균/냉각하여 연두부 또는 순두부를 제조한다.

43> 이하, 하기 실시예에 의하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명하고자 한다. 단, 하기 실시 예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐 본 발명의 범위가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

44> 실시 예 1

45> 대두를 정선, 건조, 연마하여 탈피한 후, 탈피 대두 100 kg을 75°C의 온수에 5분간 침지 하였다. 침지액을 배출한 후, 남아 있는 이물을 제거하고, 마쇄가 용이하도록 일정량의 수분이 흡수되도록 한다. 침지 탈피 대두를 초퍼밀에 이송하고 25°C의 상온수 770 kg을 투입하여 마쇄 및 교반한 후, 살균기에서 98°C로 5분간 가열, 유지시킨 후 90°C로 냉각시켰다. 마쇄된 대두 입자의 균질화는 5단계로 진행하였는데, 먼저 균질 압력을 1차 600 바, 2차 700 바, 3차 800 바로 하여 부가한 후 냉각기를 통해 85°C로 냉각시켰다. 이후, 4차 800 바, 5차 800 바로 순차적으로 연속 균질화하여 최종 입자의 평균 입경이 30  $\mu\text{m}$ , 점도가 60 cps, 고형분 함량이 10.1 %인 액상 타입의 전성분 두유를 제조하였다.

46> 상기 초고압 균질화 공정에서 1차(600 바), 2차(700 바) 및 3차(800 바) 균질화 후 얻어진 전성분 두유액의 입자 크기를 현미경으로 관찰하고 두유 마쇄액의 크기와 비교한 결과를 도 2a 내지 도 2e에 나타내었다. 도 2a는 마쇄액의 입자, 도 2b는 1차 균질화 후의 입자, 도 2c는 2차 균질화 후의 입자, 도 2d는 3차 균질화 후의 입자, 그리고 도 2e는 한 눈의 크기가 10  $\mu\text{m}$ 인 격자를 각각 나타낸다. 도 2a 내지 2e로부터, 다단계 초고압 균질화에 의해 큰 입자의 발생률이 떨어지는 것을 알 수 있다.

47> 상기와 같이 제조한 전성분 두유액에 기타 당류, 향 등의 첨가물을 첨가한 후 90°C에서 병 또는 캔 용기에 충진하여 121°C에서 21분간 살균하여 레토르트화함으로써 평균 입경 31  $\mu\text{m}$ , 점도 95 cps의 상온에서 4개월 이상 유통이 가능한 전성분 두유 제품을 제조하였다.

48> 실시 예 2

49> 대두 120 kg을 85°C의 온수에 10분간 침지하고, 침지액을 배출한 후 남아 있는 이물을 제거하고 마쇄가 용이하도록 일정량의 수분이 흡수되도록 하였다. 침지 대두를 츄퍼밀에 이송하여 98°C의 열수 786 kg과 탄산수소나트륨 230 g을 투입하여 마쇄, 교반하고 냉각기에서 60°C로 온도를 낮춘 후 균질화를 진행하였다. 균질압력은 1차 500 바, 2차 800 바, 3차 800 바, 4차 800 바로 순차적으로 연속 균질화하여 최종 입자의 평균 입경이 33  $\mu\text{m}$ , 점도가 50 cps, 고형분 함량이 11.0 %인 액상 타입의 전성분 두유를 제조하였다.

50> 상기에서 제조된 전성분 두유액에 0.05 % 자당지방산에스테르 유화제와 기타 당류, 향 등의 첨가물을 첨가하고, 147°C에서 10초간 멸균한 후 250 바에서 안정화 무균화 균질을 실시하였다. 이를 25°C로 냉각한 후 포장하여 평균 입경 31  $\mu\text{m}$ , 점도 80 cps의 상온에서 4개월 이상 유통이 가능한 전성분 두유 제품을 제조하였다.

51> 실시 예 3

52> 대두를 정선, 건조, 연마하여 탈피한 후, 탈피 대두 80 kg을 75°C의 온수에 5분간 침지하였다. 침지액을 배출한 후, 남아 있는 이물을 제거하고 마쇄가 용이하도록 일정량의 수분이 흡수되도록 하였다. 침지 탈피대두를 츄퍼밀에 이송하여 96°C의 열수 790 kg을 투입하여 마쇄,

교반한 후, 7분간 가열 및 보류하여 리폭시다제에 의한 대두 악취를 제거한 후 균질화를 진행하였다. 균질압력은 1차 500 바, 2차 600 바, 3차 800 바, 4차 800 바, 5차 800 바로 순차적으로 연속 균질화하여 최종 입자의 평균 입경이  $32 \mu\text{m}$ , 점도가 120 cps, 고형분 함량이 8.2 %인 전성분 두유를 제조하였다.

53> 전성분 두유액을 두부 제조라인으로 곧바로 이송하고 응고통에  $82^\circ\text{C}$ 로 충진한 후 염화마그네슘을 투입하고 서서히 자동교반하였다. 5분 후 응고상태를 확인한 후 압착, 냉각, 절단, 포장하여 고형분 함량 22 %의 경두부를 제조하였다.

54> 실시 예 4

55> 대두 130 kg을  $85^\circ\text{C}$ 의 온수에 5분간 침지하고, 침지액을 배출한 후 남아 있는 이물을 제거하고, 마쇄가 용이하도록 일정량의 수분이 흡수되도록 하였다. 침지 대두를 쿄페밀에 이송하고  $96^\circ\text{C}$ 의 열수 790 kg을 투입하여 마쇄, 교반한 후 7분간 가열 및 보류하였다. 이를 냉각기에 서  $65^\circ\text{C}$ 로 냉각한 후 균질화를 진행하였다. 균질압력은 1차 800 바, 2차 800 바, 3차 800 바로 순차적으로 연속 균질화하여 최종 입자의 평균 입경이 약  $30 \mu\text{m}$ , 점도가 107 cps, 고형분이 12.6 %인 액상 타입의 전성분 두유를 제조하였다.

56> 각 초고압 균질화 단계에서 처리된 전성분 두유액을 입도 분석기로 분석한 결과, 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 입자의 평균 입경은 1차 균질화 후  $79.5 \mu\text{m}$ , 2차 균질화 후  $41.2 \mu\text{m}$ , 3차 균질화 후  $30.1 \mu\text{m}$ 로서, 다단계의 초고압 균질화에 의해 입자의 평균 입경이 현저하게 낮아지는 것을 확인하였다.

57> 전성분 두유액을 곧바로 50℃로 냉각한 후 두부 제조라인으로 이송하여 밀키마그네슘 응고제를 첨가한 후 포장하여 85℃까지 온도를 가열한 후 냉각하여 고형분 함량 13 %의 연두부를 제조하였다.

#### 【발명의 효과】

58> 본 발명의 전성분 두유 및 두부 제조 방법은 비지의 발생이 없으면서도 효소처리, 산처리, 과량의 물에 분산 등의 외부 부가 공정이 없이 균질화된 고영양성의 전성분 두유 및 조직의 균질화가 뛰어나 식감이 좋은 전성분 두부를 제조할 수 있는 방법으로서, 경제성이 매우 뛰어날 뿐만 아니라 일련화된 공정을 통해 대량생산 등 산업화가 용이한 장점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

대두를 마쇄하는 단계 및 마쇄한 대두를 2 단계 이상의 다단계 초고압 미세화 공정으로 미세균  
질화하는 단계를 포함하고, 상기 초고압 미세화 공정에서 각 단계의 부가 압력은 500 바(bar)  
이상이고 다단계 부가 압력의 총합은 2,000 바 이상인, 비지의 분리 배출 공정이 없는 전성분  
두유의 제조 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

초고압 미세화 공정을 2 내지 6 단계로 실시하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 초고압 미세화 공정에서 각 단계의 부가 압력은 500 바 내지 1,500 바인 것을 특징으로  
하는 방법.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

고압 미세화 공정의 부가 압력의 총합이 2,400 바 내지 5,000 바임을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서,

제조된 두유는 40  $\mu\text{m}$  이하의 평균 입경을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서,

제조된 두유는 20 내지 35  $\mu\text{m}$ 의 평균 입경을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 7】**

제1항에 있어서,

하기 단계들을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법:

- (1) 대두를 60 내지 95°C의 온수에 1 내지 10 분 동안 침지하는 단계;
- (2) 침지 대두를 쵈퍼 밀(chopper mill)에서 마쇄하는 단계; 및
- (3) 마쇄액을 60 내지 95°C에서 각 단계의 압력이 500 내지 1,500 바이며 부가된 압력의 총합이 2,000 바 이상이 되도록 2 내지 6단계로 균질화하여 입자의 평균입경이 20 내지 40  $\mu\text{m}$ 인 두유를 제조하는 단계.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서,

단계 (2)에서 침지 대두에 20 내지 30°C의 상온수를 가하여 마쇄한 후 마쇄액을 90 내지 100°C에서 3 내지 7분간 유지하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 9】**

제7항에 있어서,

단계 (2)에서 침지 대두에 90 내지 98°C의 열수를 가하여 마쇄한 후 마쇄액을 55 내지 65°C에서 3 내지 7분간 유지하는 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 10】**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 전성분 두유에 응고제를 투입하는 것을 포함하는 전성분 두부의 제조 방법.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서,

상기 두부는 연두부, 순두부 또는 경두부인 것을 특징으로 하는 방법.

**【청구항 12】**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 두유를 식품학적으로 허용되는 첨가제와 배합한 후, 안정화, 충진, 멸균 및 냉각시키는 단계를 포함하는 전성분 두유 제품의 제조 방법

**【청구항 13】**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 방법으로 제조된 두유에 응고제 및 식품학적으로 허용되는 첨가제를 배합하여 응고시킨 후, 가열, 살균 및 냉각시키는 단계를 포함하는 전성분 두부 제품의 제조 방법.

## 【도면】

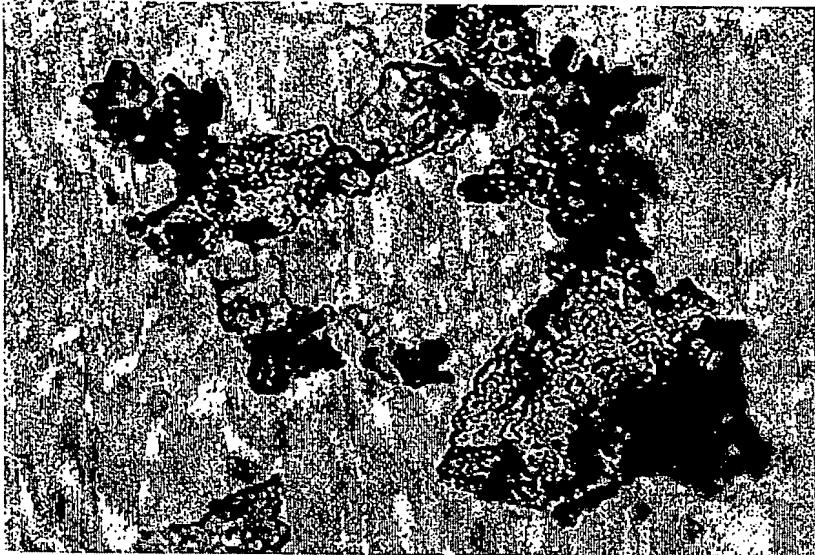
## 【도 1】

본원 발명		일본공개 소59-210861	
대두			
정선/탈피			
두유-용 전성분 두유	두부-용 전성분 두유		
탈피두 침지	1~10분 침지 60~90°C	콩 침지	12시간이상 침지 5~30°C
탈피두 마쇄 (가수)	20~30°C	콩 마쇄I (가수)	상온 0.1~500 $\mu\text{m}$
가열/냉각	90~100°C 3~7분	가열	0~100°C 10분 이내
균절 I	600 bar	균절	400~1000 bar 식물유, 유화제
균절 II	700 bar		
균절 III	800 bar	전립두유	
균절 IV	800 bar	가공전립두유	
균절 V	800 bar		
전성분 두유	25~35 $\mu\text{m}$		
가공 전성분 두유			

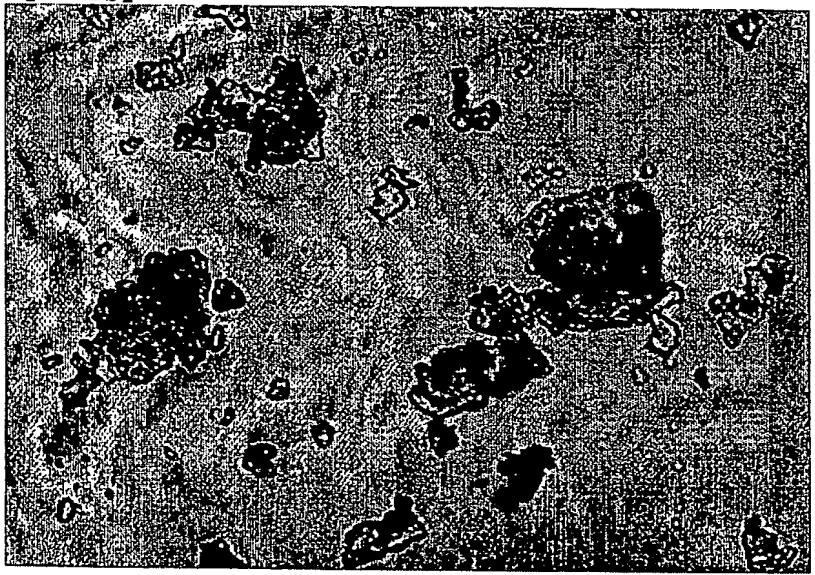
20030061188

출력 일자: 2004/9/1

【도 2a】



【도 2b】

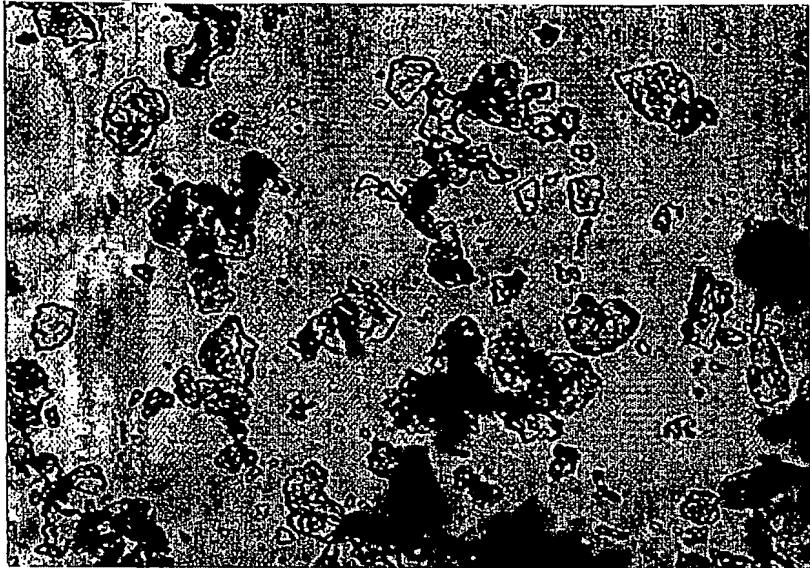


BEST AVAILABLE COPY

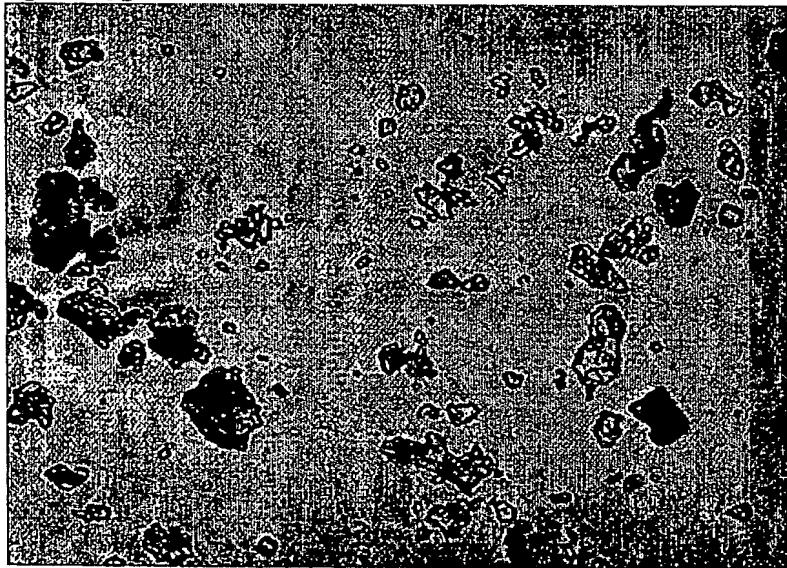
20030061188

출력 일자: 2004/9/1

【도 2c】

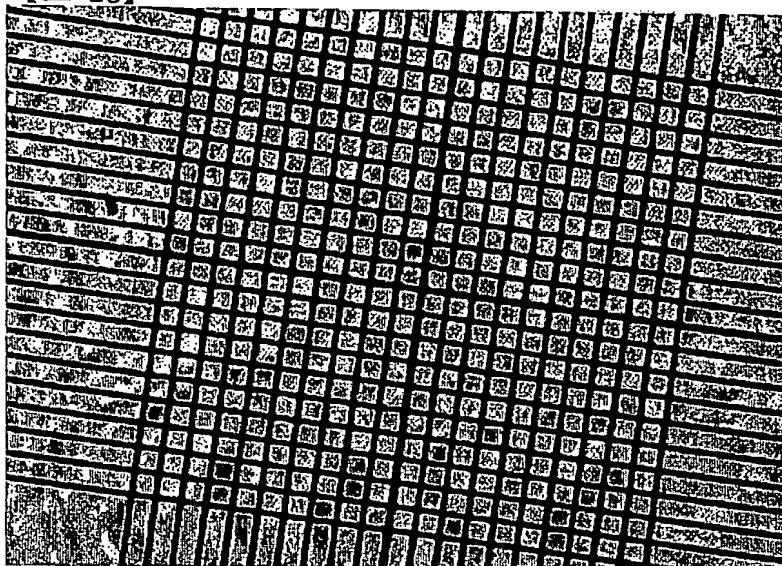


【도 2d】



BEST AVAILABLE COPY

【도 2e】



【도 3】

